

Секция «Математика и механика»

Моделирование акустических свойств подвижного точечного источника с использованием массива микрофонов

Гарипова Ляйсан Ильдусовна

Аспирант

Казанский Национальный Исследовательский Технический Университет им. А.Н.Туполева (КНИТУ - КАИ), Институт авиации, наземного транспорта и энергетики, Казань, Россия

E-mail: lyaysan_garipova@mail.ru

Изучение акустических свойств подвижных источников является актуальной задачей, в частности, при изучении транспортных средств.

Задача исследования акустических свойств транспортных средств осложняется наличием посторонних шумов и трудностями проведения замеров непосредственно возле подвижных объектов. Используя массив микрофонов, можно снизить влияние посторонних шумов. Обработка сигналов, полученных с массива микрофонов, позволяет восстановить картину акустического излучения возле удаленного источника (рис. 1). Одним из алгоритмов обработки сигналов в зарубежной литературе получил название «Beamforming» (метод формирования луча).

В данной работе проводится реализация и отладка алгоритма «Beamforming» в среде MatLab для подвижного источника при относительно невысокой скорости движения. Задаются различные виды движения источника, и рассматривается взаимное влияние пространственного расположения массива микрофонов на результаты обработки. Используется массив из 16 микрофонов. Анализ проводится с использованием алгоритма Beamforming MUSIC.

Выявлено, что конфигурация массива микрофонов влияет на получаемый сигнал. В частности, при поступательном движении относительно микрофонов наилучшие результаты получены при распределении микрофонов по окружности (по причине того, что сигнал, приходящий на каждый микрофон, одинаков). Также показано, что скорость источника влияет на получаемый сигнал. При увеличении скорости объекта необходимо ввести коррективы в расчетах: например, уменьшить отрезок времени исследуемого сигнала, либо использовать эффект Доплера.

В дальнейшем предполагается практическое использование представленного алгоритма для исследования акустического излучения вертолета на основе экспериментальных данных.

Работа выполнена в рамках гранта Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований по постановлению Правительства 220 по договору от 30 декабря 2010 г. №11.G34.31.0038.

Иллюстрации

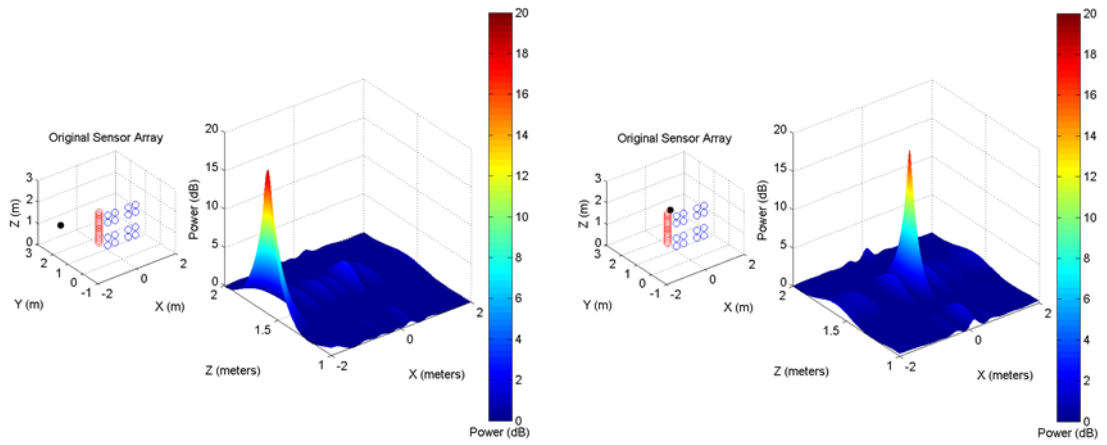


Рис. 1: Движение источника: слева – начало движения, справа – при прохождении источника излучения по срединной части микрофонов